In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful













REGULATION DE L'EXPRESSION DES GENES

PLAN

Introduction

A/ Régulation chez les procaryotes

A-1 OPERON LACTOSE

1-Description

2-Résultat et interprétation

3-Structure

4-Fonction

4-1-en présence de glucose /absence de lactose

4-2-en présence de lactose / absence de glucose

4-3-en présence de glucose / lactose

A-2-OPERON TRYPTOPHANE

B/Régulation chez les eucaryotes

1-au niveau de l'activation du gène

2- régulation de la transcription

3- Contrôle de la maturation de l'ARNm

4- Contrôle de la traduction

5- Contrôle post traductionnel

INTRODUCTION

-Les gènes ne sont pas tous exprimés en même temps

→ systèmes de régulation de l'expression des gènes.

-Chez les Procaryotes →ce système permet une **croissance** et une **division cellulaire** adaptées à l'environnement immédiat.

-Chez les Eucaryotes pluricellulaires→ expression **spécifique** des gènes de **chaque type cellulaire** bien que toutes les cellules aient le même patrimoine génétique.

REGULATION CHEZ LES PROCARYOTES

-Elle est soit au niveau de la **transcription** , -soit de la **traduction** ou les **deux en même temps.**

-Les gènes sont groupés en unités fonctionnelles: **OPERONS.**

Chaque OPERON comporte

-un nombre variable de gènes de structure appelés CISTRONS Co-transcrits et Co-régulés

-et des séquences d'ADN responsables de la régulation de cette transcription.

DEUX GRANDS TYPES D'OPERONS

Il existe **deux** grands types **d'opérons** :

1-**opérons inductibles:** codent pour des enzymes de la voie **catabolique** (voie de dégradation).

Exp: OPERON LACTOSE

2- **opérons répressibles** : codent pour les enzymes de la voie **anabolique** (biosynthèse).

exemple :opéron tryptophane.

Exp: OPERON TRYPTOPHANE

OPERON LACTOSE

génique est celle de l'opéron lactose qui a value le prix Nobel de médecine en 1965 à Jacob et Monod.

Jacques Monod

description de l' expérience de Monod et Jacob



- milieu de culture avec glucose→ multiplication d' E.coli
- milieu de culture sans glucose→ pas de multiplication
- milieu de culture sans glucose avec lactose→ moment de latence puis mult d'e.coli donc la bact a utilisé le lactose comme source d'énergie



Colonies d'*E. coli* couleur bleue aux colonies produisant la β-galactosidase et catabolisant donc le lactose.



RESULTAT ET INTERPRETATION

ce phénomène d'adaptation a été possible grâce a l'expression de

L'OPERON LACTOSE

STRUCTURE DE L'OPÉRON LACTOSE

Gènes de structures: Cistron Z gène de la Béta galactosidase qui hydrolyse le lactose en glucose et galactose.

Gène régulateur R ou I (trans-régulateur)

Lac I | P | O | Lac Z | Lac Y | Lac A

Promoteur : P : site de fixation de l'ARN polymérase.

Opérateur : O : Site de fixation du répresseur actif.

Cistron A : gène de la trans-acetylase impliquée dans l'activation de la Béta galactosidase.

Cistron Y : gène de la perméase enzyme transporte le lactose à l'intérieur de la bactérie perméabilité membranaire pour le lactose).

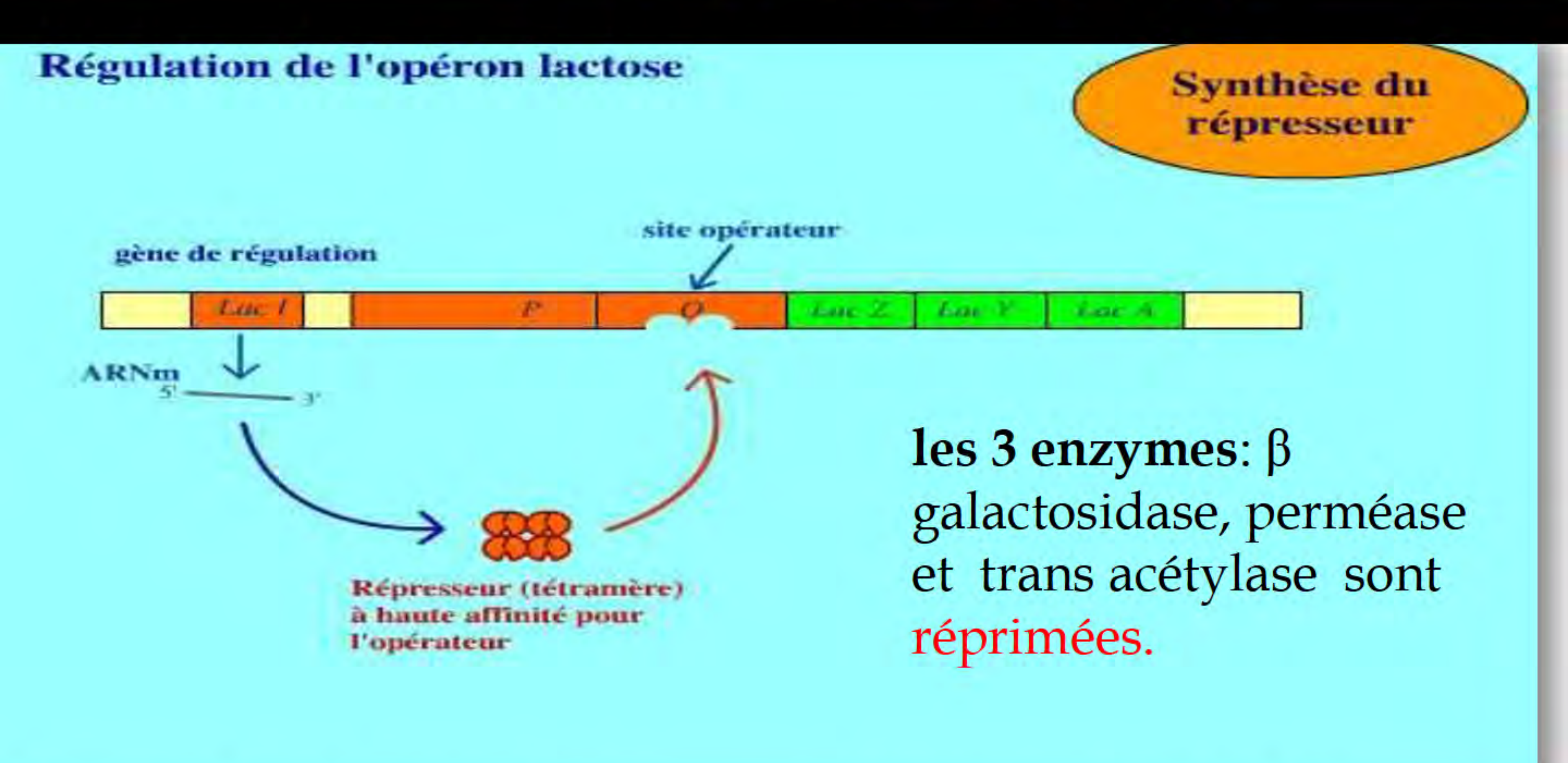
fonction de l'opéron lactose

Pour que l'ARN polymérase entame la transcription **deux conditions** sont essentielles:

-il faut que le répresseur ne soit pas lié à l'opérateur.

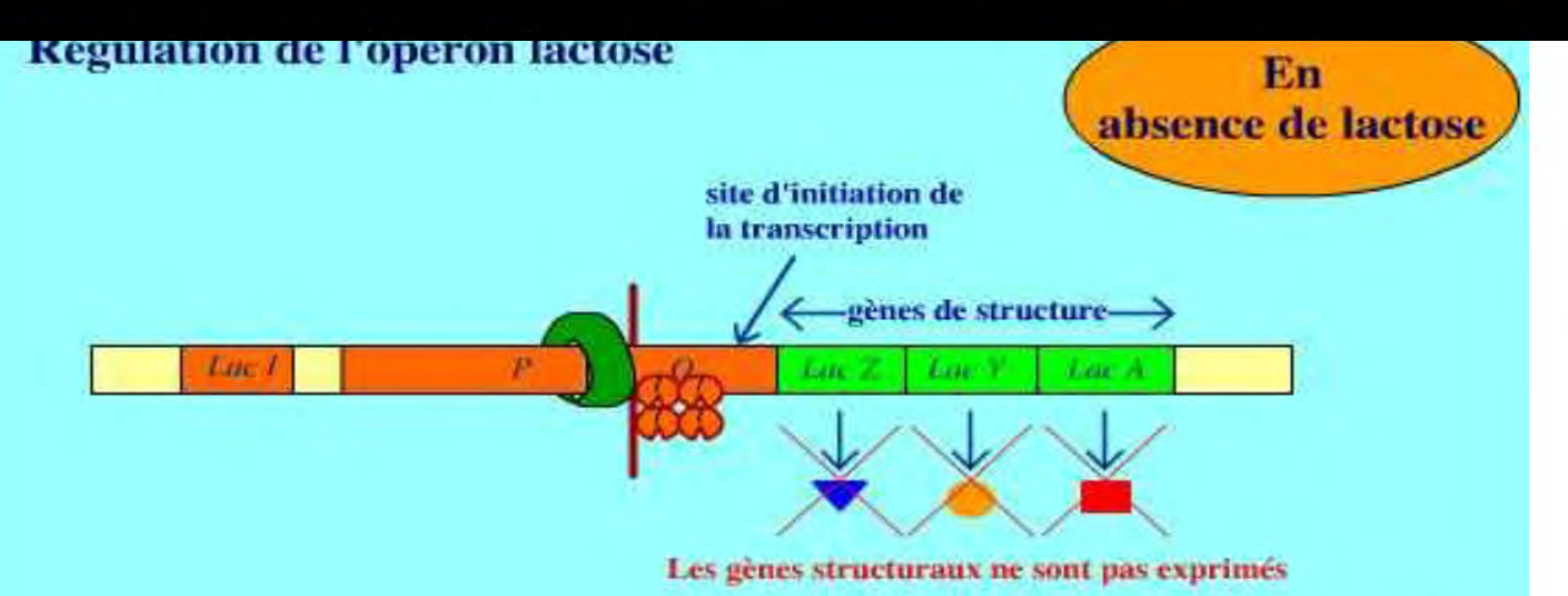
-il faut qu'un complexe CAP-AMP cyclique (catabolite gène activator protein) soit lié au promoteur

FONCTION: 1- EN PRESENCE DE GLUCOSE(+) ET EN ABSENCE DE LACTOSE (-)



Le gène I code pour le répresseur(tétramère) qui se lie à l'opérateur ce qui empêche l'ARN polymérase (fixée au promoteur) de progresser pour effectuer la transcription.

FONCTION: 1- EN PRESENCE DE GLUCOSE(+) ET EN ABSENCE DE LACTOSE (-)



L'ARN polymérase peut se lier au promoteur mais elle est bloquée au niveau de l'opérateur et ne peut pas atteindre le site d'initiation de la transcription

Inhibition de l'expression des gènes structuraux de l'opéron lactose

FONCTION: 2 - EN PRESENCE DE LACTOSE (+) ET EN ABSENCE DE GLUCOSE (-)

[redacted]

-le lactose pénètre dans la cellule (grâce à un faible taux de perméase présent dans la cellule).

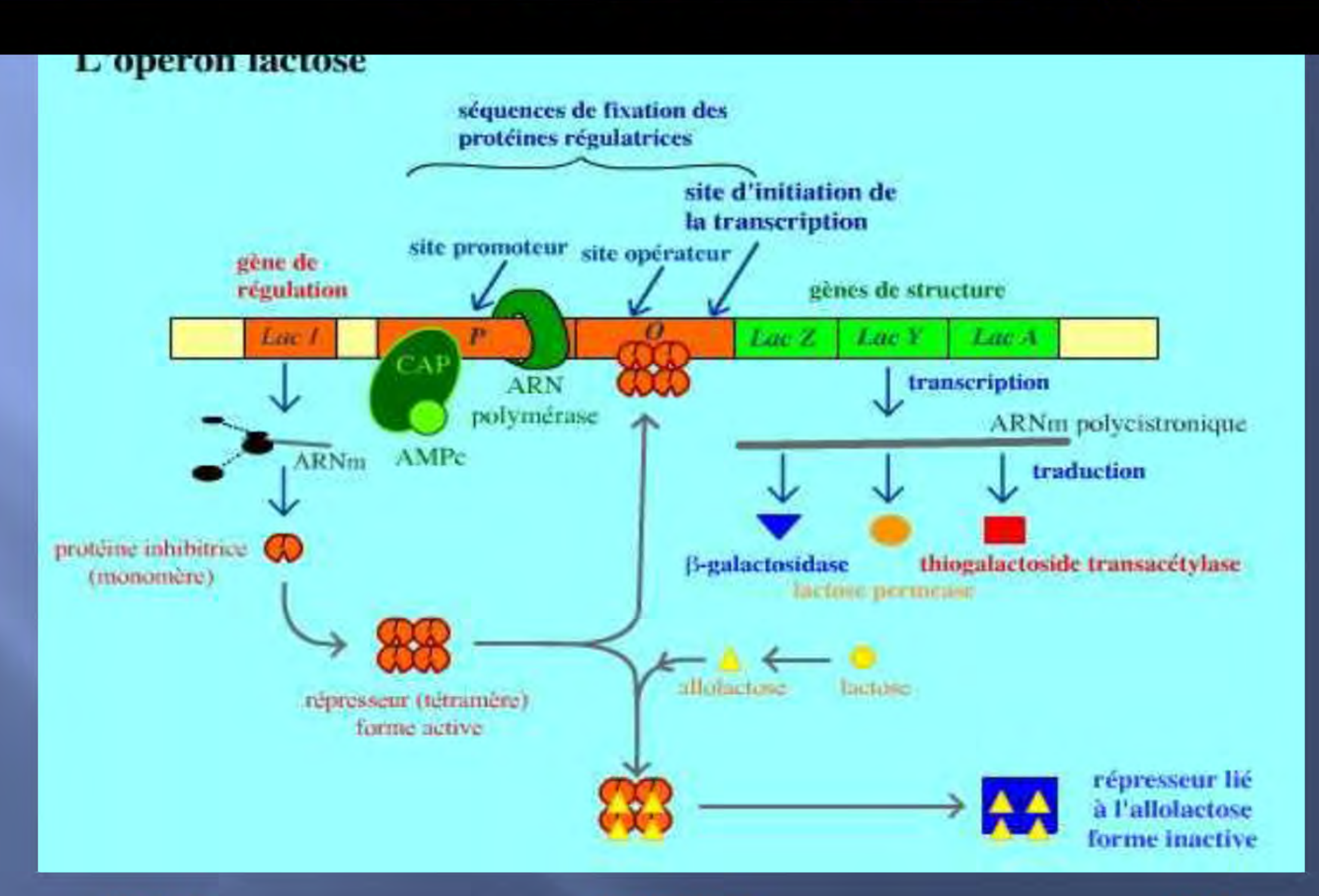
-le lactose est transformé en **allolactose** qui a une affinité avec le répresseur.

-Changement de la configuration spatiale du répresseur qui ne peut plus se lier à l'operateur

-L'ARN p peut progresser donc synthèse des enzymes (absence de glucose donc CAP-AMPc)

LE LACTOSE EST UN INDUCTEUR

FONCTION: 2 - EN PRESENCE DE LACTOSE (+) ET EN ABSENCE DE GLUCOSE (-)



FONCTION: 3 - EN PRESENCE DE LACTOSE (+) ET EN PRESENCE DE GLUCOSE (+)

[redacted]

-En présence de glucose

- pas de CAP-AMPc

donc pas -de progression de l' ARNp malgré que le répresseur ne soit pas lié à l'opérateur.

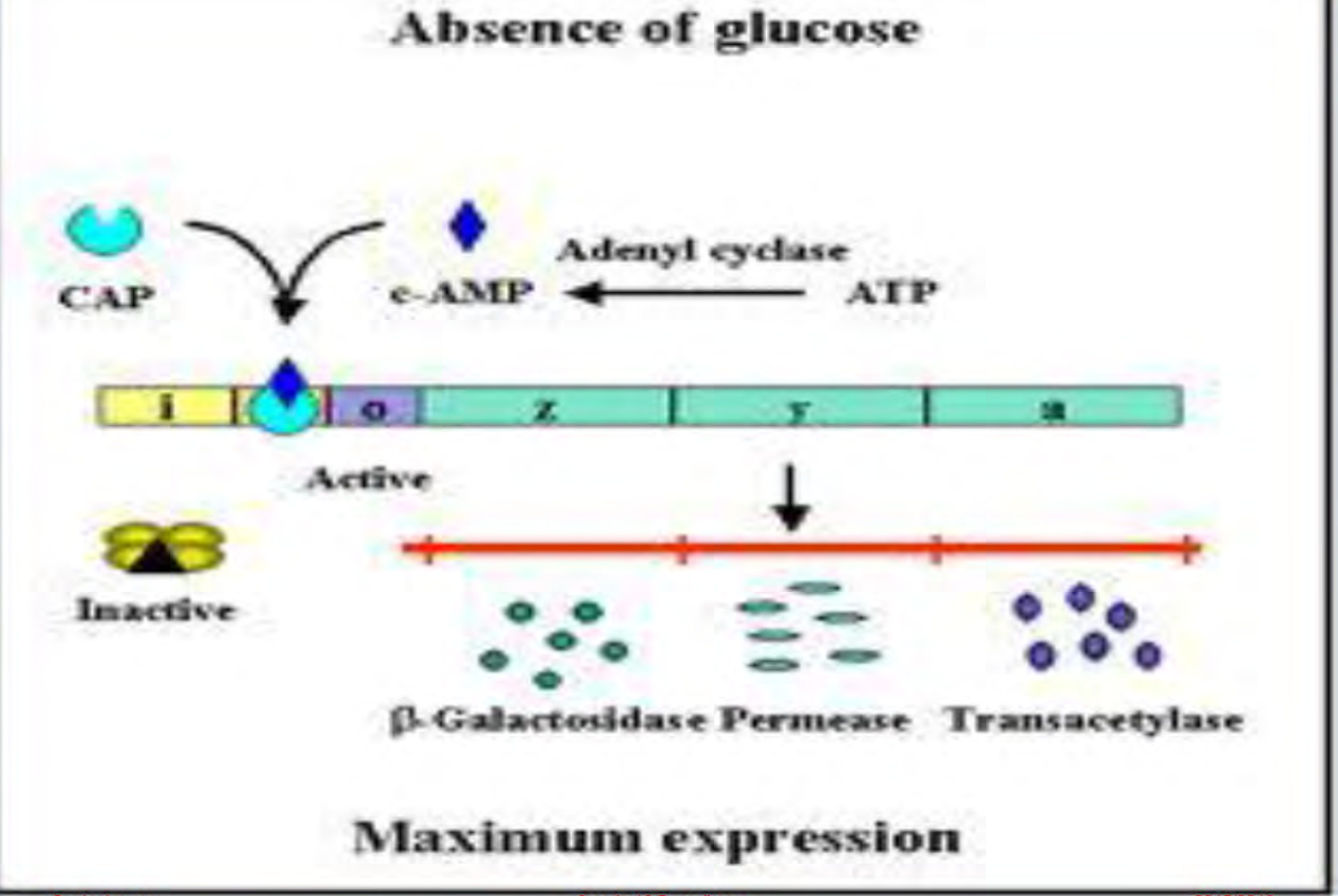
-Mais quand

-1- le glucose est épuisé dans le milieu:

-2-Accumulation d'AMPc donc formation de CAP-AMPc et sa fixation au promoteur

→ les deux conditions sont réunion pour que l'ARN p entame la transcription

FONCTION: 3 - EN ABSENCE DE GLUCOSE (-)



FONCTION: 3 - EN ABSENCE DE GLUCOSE (-)

[redacted]

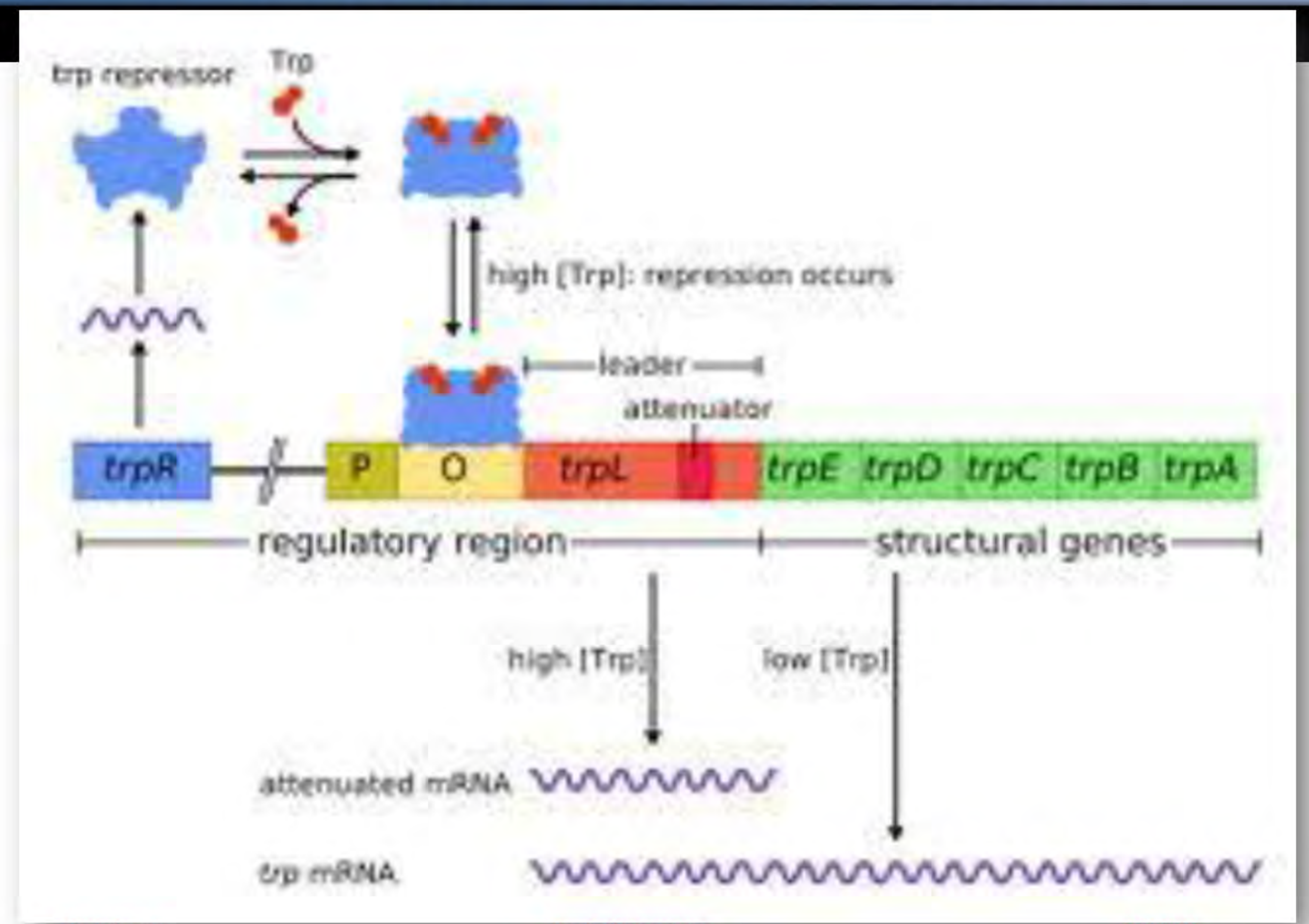
GLUCOSE	LACTOSE	OPERON LACTOSE
+	+	Inactif car CAP non fixé au promoteur (pas d' AMPc)
+	–	Inactif car répresseur fixé à l'opérateur et CAP non fixé
–	–	Inactif car répresseur fixé à l'opérateur
–	+	Actif car répresseur non fixé à l'opérateur et AMP c-CAP fixé au promoteur

OPERON TRYPTOPHANE

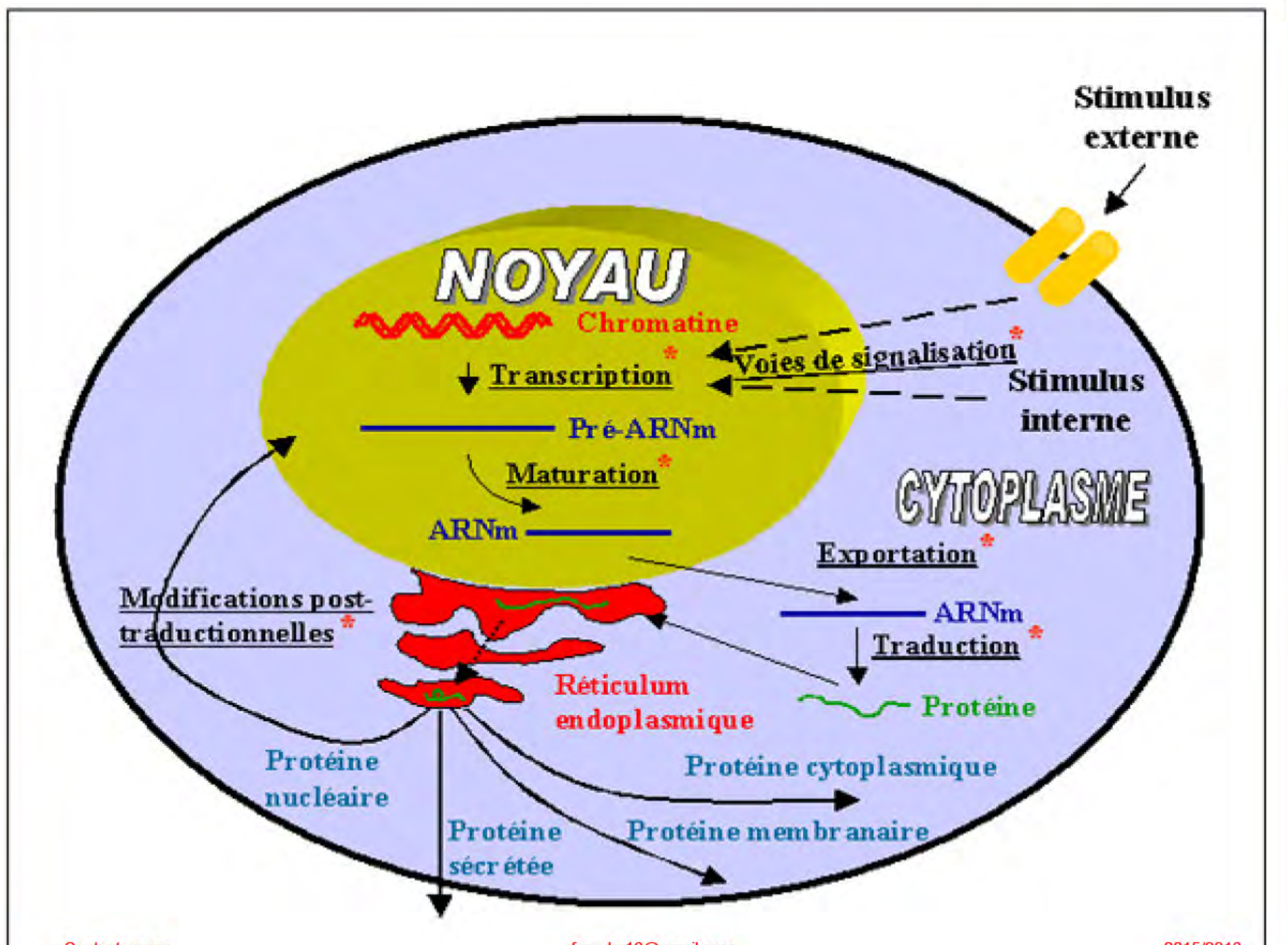
- [redacted] impliquées dans la biosynthèse du tryptophane.
- La transcription est régulée par le taux de tryptophane dans la cellule.
- En amont des gènes de structure se trouve une séquence régulatrice codant pour un répresseur.
- Si **le tryptophane est présent** dans la cellule ,il se fixe au répresseur qui est alors activé et peut se fixer à l'opérateur.
- Ce qui **va empêcher l'ARNp** d'effectuer la transcription.

- Le tryptophane agit comme Co- répresseur; si le tryptophane est absent, le répresseur ne peut pas se fixer à l'opérateur **donc la transcription a lieu.**

OPERON TRYPTOPHANE



REGULATION CHEZ LES EUCARYOTES



REGULATION CHEZ LES EUCARYOTES

2-des effets - ou + sur la transcription ,peut aussi être régulée par des signaux extracellulaires



1-ADN(gène)transcrit : non activé Ou non méthylé

-1-Activation du gène

-2- Régulation de la transcription

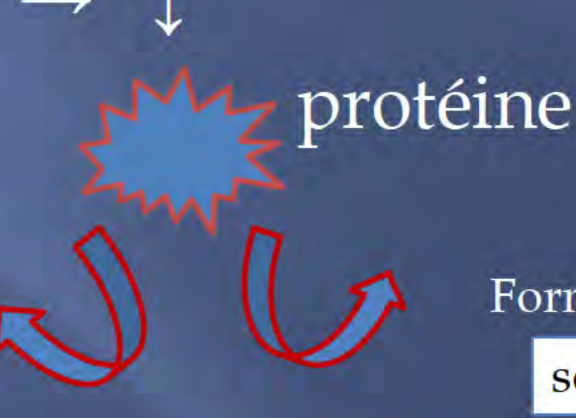
-pré ARNm

-3- contrôle de la maturation

ARN mature

3- l'épissage alternatif (1 gène =produit différent)

-4- contrôle de la traduction



protéine

Forme inactive

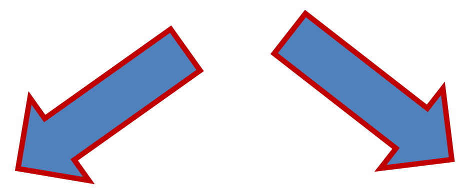
Forme active

selon les besoins de la cellule

Epissage alternatif

Pré ARN m calcitonine

6 exons



ARNm

exons 1,2,3,4

↓

calcitonine thyroïdienne

ARNm

exons 1,2,3,5,6

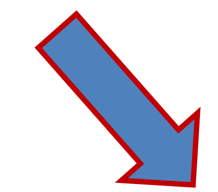
↓

CGRP(calcitonin gene related product) hypothalamus

Contrôle de la traduction

Gène de l' apolipoprotéine B





FOIE — CELLULE INTESTINALE

APO B 4538 AA — APO B-48 2153 AA

GENE TRANSCRIT

↓← désaminase

CAA → UAA

gln — stop (protéine plus courte)